

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-92690

(P 2 0 0 3 - 9 2 6 9 0 A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003. 3. 28)

| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マコード (参考) |
|----------------------------|------|---------------|-------------|
| H04N 1/60 | | G06T 1/00 510 | 2C262 |
| B41J 2/525 | | H04N 1/40 | D 5B057 |
| G06T 1/00 | 510 | 1/46 | Z 5C077 |
| H04N 1/46 | | B41J 3/00 | B 5C079 |

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全13頁)

(21) 出願番号 特願2001-283193 (P 2001-283193)

(22) 出願日 平成13年9月18日 (2001. 9. 18)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 秋山 勇治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 山添 学

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

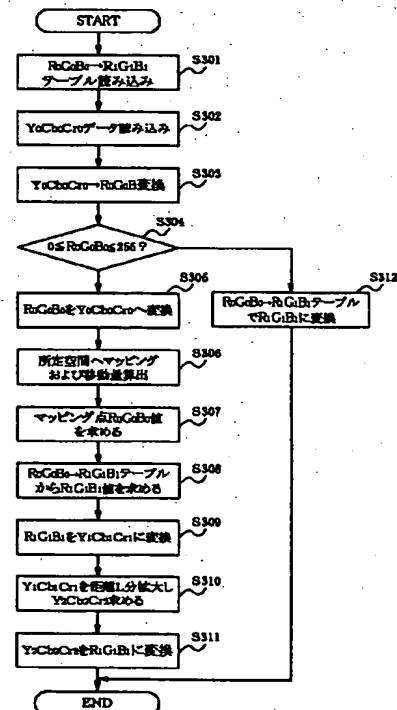
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像データ処理方法、装置、記憶媒体、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 入力機器により得た画像データをプリントする際に、プリンタの色再現域を有効に利用していなかった。

【解決手段】 色空間データ (Y C B C r) を読み込み (図3、301)、前記色空間データを画像データ (R G B) へ変換し (図3、303)、出力手段の最大色再現範囲外の第1の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲内にある第2の色空間点へ縮小移動し (図3、305)、前記第1の色空間点から前記第2の色空間点への移動における移動量を算出し (図3、306)、前記第2の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第3の色空間点へ変換し (図3、307)、前記第3の色空間点を算出した移動量をもとに前記出力手段の最大色再現範囲内にある第4の色空間点へ拡大移動し (図3、310)、前記第4の色空間点を画像データに変換し (図3、311)、前記変換した画像データを用いて前記出力手段に画像を出力する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 色空間データ (YCbCr) を読み込む読み込み、

前記色空間データを画像データ (RGB) へ変換し、出力手段の最大色再現範囲外の第 1 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 2 の色空間点へ縮小移動し、

前記第 1 の色空間点から前記第 2 の色空間点への移動時の移動量を算出し、

前記第 2 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第 3 の色空間点へ変換し、

前記第 3 の色空間点を前記算出した移動量をもとに前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 4 の色空間点へ拡大移動し、

前記第 4 の色空間点を画像データに変換し、変換した画像データを用いて前記出力手段に画像を出力することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項 2】 色空間データ (YCbCr) を読み込む読み込み、

前記色空間データを画像データ (RGB) へ変換し、

前記変換した画像データがあらかじめ定めた範囲外の与えであるか否かを判断し、

該判断結果があらかじめ定めた範囲外である場合に、出力手段の最大色再現範囲外の第 1 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 2 の色空間点へ縮小移動し、

前記第 1 の色空間点から第 2 の色空間点への移動時の移動量を算出し、

前記第 2 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第 3 の色空間点へ変換し、

第 3 の色空間点を前記算出した移動量をもとに前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 4 の色空間点へ拡大移動し、

前記第 4 の色空間点を画像データに変換し、変換した画像データを用いて前記出力手段に画像を出力することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項 3】 前記第 2 の色空間点を出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第 3 の色空間点へ変換は、カラーマッチング用の変換テーブルを用いることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 2 記載の画像データ処理方法。

【請求項 4】 色空間データ (YCbCr) を読み込む読み込み、

前記色空間データを画像データ (RGB) へ変換し、前記変換した画像データがあらかじめ定めた範囲外の与えであるか否かを判断し、

画像データがあらかじめ定めた範囲内である場合に適応する第 1 の変換テーブルと画像データがあらかじめ定めた範囲外である場合に適応する第 2 の変換テーブルとにより画像データを変換し、

2

該 2 つの変換テーブルにより変換された画像データを用いて出力手段に画像を出力することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項 5】 色空間データ (YCbCr) を読み込む読み込み手段と、

前記色空間データを画像データ (RGB) へ変換する手段と、

出力手段の最大色再現範囲外の第 1 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 2 の色空間点へ縮小移動する手段と、

前記第 1 の色空間点から前記第 2 の色空間点への移動時の移動量を算出する手段と、

前記第 2 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第 3 の色空間点へ変換する手段と、

前記第 3 の色空間点を前記算出した移動量をもとに前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 4 の色空間点へ拡大移動する手段と、

前記第 4 の色空間点を画像データに変換する手段と、変換した画像データを用いて前記出力手段に画像を出力することを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項 6】 色空間データ (YCbCr) を読み込む読み込み手段と、

前記色空間データを画像データ (RGB) へ変換する手段と、

変換した画像データがあらかじめ定めた範囲外の与えであるか否かを判断する手段と、該判断結果があらかじめ定めた範囲外である場合に、出力手段の最大色再現範囲外の第 1 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 2 の色空間点へ縮小移動する手段と、

前記第 1 の色空間点から前記第 2 の色空間点への移動時の移動量を算出する手段と、

前記第 2 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第 3 の色空間点へ変換する手段と、

前記第 3 の色空間点を前記算出した移動量をもとに前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 4 の色空間点へ拡大移動する手段と、

前記第 4 の色空間点を画像データに変換する手段と、変換した画像データを用いて前記出力手段に画像を出力することを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項 7】 前記第 2 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第 3 の色空間点へ変換する手段は、カラーマッチング用の変換テーブルを用いることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 2 記載の画像データ処理装置。

【請求項 8】 色空間データ (YCbCr) を読み込む読み込み手段と、

前記色空間データを画像データ (RGB) へ変換する手段と、

50

前記変換した画像データがあらかじめ定めた範囲外の与えであるか否かを判断する手段と、

前記画像データがあらかじめ定めた範囲内である場合に適応する第 1 の変換テーブルと、

前記画像データがあらかじめ定めた範囲外である場合に適応する第 2 の変換テーブルと、

前記第 1 の変換テーブルと前記第 2 の変換テーブルとにより画像データを変換する手段と、

該変換手段で変換された画像データを用いて出力手段に画像を出力することを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項 9】 色空間データ (YCbCr) を読み込む手順、

前記色空間データを画像データ (RGB) へ変換する手順、

出力手段の最大色再現範囲外の第 1 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 2 の色空間点へ縮小移動する手順、

前記第 1 の色空間点から前記第 2 の色空間点への移動における移動量を算出する手順、

前記第 2 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第 3 の色空間点へ変換する手順、

前記第 3 の色空間点を算出した移動量 L をもとに前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 4 の色空間点へ拡大移動する手順、

前記第 4 の色空間点を画像データに変換する手順、

前記変換した画像データを用いて前記出力手段に画像を出力する手順を有するプログラム。

【請求項 10】 色空間データ (YCbCr) を読み込む手順、

前記色空間データを画像データ (RGB) へ変換する手順、

出力手段の最大色再現範囲外の第 1 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 2 の色空間点へ縮小移動する手順、

前記第 1 の色空間点から前記第 2 の色空間点への移動における移動量を算出する手順、

前記第 2 の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第 3 の色空間点へ変換する手順、

前記第 3 の色空間点を算出した移動量 L をもとに前記出力手段の最大色再現範囲内にある第 4 の色空間点へ拡大移動する手順、

前記第 4 の色空間点を画像データに変換する手順、

前記変換した画像データを用いて前記出力手段に画像を出力する手順を有するプログラムが格納された記憶媒体。

【請求項 11】 入力機器により入力された色信号に応じたデータが、プリンタにおけるカラーマッチング補正データで規定された範囲に含まれるか否かを判定し、

前記判定結果、前記範囲に含まれないデータは、前記範囲に含まれるように輝度を保存し同一色相のデータに移動させ、

前記移動後のデータに対し前記カラーマッチング補正データを用いて変換し、

前記移動における移動量に応じて、前記プリンタにより色再現可能な範囲内で前記変換後のデータの色再現範囲を拡大することを特徴とするデータ処理方法。

【請求項 12】 前記カラーマッチング補正データは、前記色信号に応じたデータの色と、前記カラーマッチング補正データを用いた変換後のデータを前記プリンタで印刷した場合の色の一致させるために用いるデータであることを特徴とする請求項 11 項記載のデータ処理方法。

【請求項 13】 前記拡大とは、前記変換後のデータの色再現度を保存し同一色相のデータへの変換であることを特徴とする請求項 12 項記載のデータ処理方法。

【請求項 14】 前記拡大は、前記プリンタで再現可能な範囲内で行われることを特徴とする請求項 11 項記載のデータ処理方法。

【請求項 15】 前記カラーマッチング補正データはテーブルであり、離散的にデータを保持し、該離散的に保持したデータ以外は該離散的に保持したデータの補間処理により決定されることを特徴とする請求項 11 項記載のデータ処理方法。

【請求項 16】 前記カラーマッチング補正データは、sRGB の入力用を想定したテーブルデータであることを特徴とする請求項 11 項記載のデータ処理方法。

【請求項 17】 前記カラーマッチング補正データは前記プリンタ用のプリンタドライバが保持することを特徴とする請求項 11 項記載のデータ処理方法。

【請求項 18】 前記判定結果、前記範囲に含まれるデータは、前記カラーマッチング補正データを用いた変換の後前記プリンタによりプリントされ、前記範囲に含まれないデータは前記拡大の後前記プリンタによりプリントされることを特徴とする請求項 11 項記載のデータ処理方法。

【請求項 19】 前記拡大は、前記入力された色信号に応じたデータのうち移動量が最大のデータを前記プリンタで色再現できるデータに変換し、前記移動量が最大のものの以外は、前記移動量が最大のデータの移動率を用いて移動することを特徴とする請求項 11 項記載のデータ処理方法。

【請求項 20】 前記入力機器は、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、イメージスキャナ、フィルムスキャナのいずれかであることを特徴とする請求項 11 項記載のデータ処理方法。

【請求項 21】 前記移動、変換、拡大の処理はテーブル変換で行われることを特徴とする請求項 11 項記載のデータ処理方法。

【請求項22】 入力機器により入力された色信号に応じたデータが、プリンタにおけるカラーマッチング補正データで規定された範囲に含まれるか否か判定する手段、

前記判定結果、前記範囲に含まれないデータは、前記範囲に含まれるように輝度を保存し同一色相のデータに移動させる手段、

前記移動後のデータに対し前記カラーマッチング補正データを用いて変換する手段、

前記移動における移動量に応じて、前記プリンタにより色再現可能な範囲内で前記変換後のデータの色再現範囲を拡大する手段とを有することを特徴とするデータ処理装置。

【請求項23】 入力機器により入力された色信号に応じたデータが、プリンタにおけるカラーマッチング補正データで規定された範囲に含まれるか否か判定する手順、

前記判定結果、前記範囲に含まれないデータは、前記範囲に含まれるように輝度を保存し同一色相のデータに移動させる手順、

前記移動後のデータに対し前記カラーマッチング補正データを用いて変換する手順、

前記移動における移動量に応じて、前記プリンタにより色再現可能な範囲内で前記変換後のデータの色再現範囲を拡大する手順とを有するプログラム。

【請求項24】 入力機器により入力された色信号に応じたデータが、プリンタにおけるカラーマッチング補正データで規定された範囲に含まれるか否か判定する手順、

前記判定結果、前記範囲に含まれないデータは、前記範囲に含まれるように輝度を保存し同一色相のデータに移動させる手順、

前記移動後のデータに対し前記カラーマッチング補正データを用いて変換する手順、

前記移動における移動量に応じて、前記プリンタにより色再現可能な範囲内で前記変換後のデータの色再現範囲を拡大する手順とを有するプログラムが記憶された記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 画像データ処理方法、装置、記憶媒体、及びプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年デジタルスチルカメラ等の入力機器の性能向上と普及により写真画像のデジタル化が手軽になり、特にパーソナルコンピュータ上でデジタルデータとして写真調の画像を扱う機会が増えてきた。しかも、それらをパーソナルコンピュータ上で各種のアプリケーションソフトを使って加工・編集することができるようになった。

【0003】 一方でフルカラーハードコピー技術も急速に発展しており、特にインクジェット方式による印刷技術はインクドットによる粒状感を低減させる技術により、その印刷画質が銀塩写真と同等のものとなりつつあり、その比較的簡易な印刷方法により広く普及している。

【0004】 デジタルスチルカメラ等の入力危機により取り込まれた画像データは、さまざまな信号形態およびフォーマットで所定記憶手段に記録される。

【0005】 デジタルスチルカメラの場合には、画像記録はJPEGフォーマットで記録される場合が大半で、輝度・色差データ(YCbCrデータ)の形態で画像が保存される。

【0006】 一般的によく使われるデータ形態としてはRGBデータであるが、RGBデータとYCbCrデータはITU-R BT. 601に準拠した以下の式の関係がある。

【0007】 (式1-1)

$$Y = 0.299 \times R + 0.587 \times G + 0.114 \times B$$

$$Cb = (-0.299 \times R - 0.587 \times G + 0.886 \times B) \times 0.564 + k$$

$$Cr = (0.701 \times R - 0.587 \times G - 0.114 \times B) \times 0.713 + k$$

(式1-2)

$$R = Y + ((Cr - k) \times 1.4020)$$

$$G = Y - ((Cb - k) \times 0.3441) - ((Cr - k) \times 0.7139)$$

$$B = Y + ((Cb - k) \times 1.7718)$$

ここで、Cb、Crの各値は正および負の値をとり、8ビットの値として取り扱う場合、R、G、Bの各値は0～255の値をとり、kの値は128である。

【0008】 さらに、YCbCrデータからRGBデータへ変換を行う場合には0から255以外の値を取る場合があるので0以下の値は0に、255以上の値は255に値をクリップする飽和処理を行う。

【0009】 一般的にはRGBデータは各色8ビットとして処理される。したがって、画像データをCRTモニタ等のディスプレイデバイスに表示する場合にはRGB各色0～255の値を有するデータによって表される色のみが再現される。

【0010】 カラーマッチングを行う際に用いる色空間としてsRGB色空間(IEC 61966-2-1、ITU-R BT. 709)があり、このsRGB色空間はCRTモニタの特性を考慮して規定されたものである。

【0011】 デバイス間の色の統一化ということで、パーソナルコンピュータで用いる汎用オペレーティングシステムの標準色空間として取り扱われるようになったこともあり、RGB各色0～255の値をsRGB色空間データとして取り扱うことがここ最近一般的となってきた。

た。

【0012】しかしながら、実シーンはCRTモニタ等のディスプレイデバイスよりも色再現域は当然大きく、また色空間の部位によってはCRTモニタ等のディスプレイデバイスよりもプリンタデバイスによって再現される色再現域の方が広い場合がある。

【0013】図9は色再現域を示すxy色度図であり、901はsRGB色空間を示す。902はプリンタの再現できる任意の色点を表示したものである。

【0014】標準的な色空間として多用されているsRGB色空間は必ずしも入力および出力デバイスの色再現範囲を完全に包含しているわけではなく、図9からも明らかなようにsRGB空間データとして処理を行うとプリンタで再現可能な色領域が欠落することがわかる。

【0015】そこで、デジタルスチルカメラにおいては、センサで取得した色信号を所定処理によりsRGB色空間へマッピングし、YCbCrデータへ変換しているが、sRGBディスプレイデバイス以外の色再現性向上のために等価的にsRGBデータの値を0以下の負の値または255以上に拡張する場合があります、この場合の最大の色域は8ビットのYCbCr信号の制限($0 \leq Y \leq 255$, $-128 \leq CbCr \leq 127$)によって決まる色域であり、この範囲まで色再現域を拡張する場合があります。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように画像データをsRGB色空間に変換した場合にプリンタで再現可能な色が欠落してしまう場合がある。CRTモニタ等のディスプレイデバイスに出力した場合にはもともとの色再現域しか再現できないため、見た目には不具合のない良好な画像として再現される。しかしながらプリンタで印刷出力した場合には原画像に含まれる色に関する情報が欠落するため正しい色が再現できないことになる。

【0017】一方、プリンタの色再現範囲を改善に包含するような図9の拡張色空間903として処理を行った場合にはCRTモニタ等のディスプレイデバイスに出力した場合に正しい表示ができなくなる。

【0018】本発明はこのような技術の現状に鑑み、入力機器により得た画像データを、プリンタの色再現域を有効に利用するための画像データに変換し、高品質の印刷を行うことが可能な画像データ変換方法、装置、記憶媒体及びプログラムを提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために本発明の画像データ変換方法およびシステムは以下の構成を備える。

【0020】色空間データ(YCbCr)を読み込む読み込み、前記色空間データを画像データ(RGB)へ変換し、出力手段の最大色再現範囲外の第1の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲内にある第2の色空間点

へ縮小移動し、前記第1の色空間点から前記第2の色空間点への移動時の移動量を算出し、前記第2の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第3の色空間点へ変換し、前記第3の色空間点を前記算出した移動量をもとに前記出力手段の最大色再現範囲内にある第4の色空間点へ拡大移動し、前記第4の色空間点を画像データに変換し、前記変換した画像データを用いて前記出力手段に画像を出力することを特徴とする。

【0021】また、色空間データ(YCbCr)を読み込む読み込み手段と、色空間データを画像データ(RGB)へ変換、前記変換した画像データがあらかじめ定めた範囲外の与えであるか否かを判断し、該判断結果があらかじめ定めた範囲外である場合に、出力手段の最大色再現範囲外の第1の色空間点を出力手段の最大色再現範囲内にある第2の色空間点へ縮小移動し、前記第1の色空間点から前記第2の色空間点への移動時の移動量を算出し、前記第2の色空間点を前記出力手段の最大色再現範囲より小さい色再現範囲内の第3の色空間点へ変換し、前記第3の色空間点を前記算出した移動量をもとに前記出力手段の最大色再現範囲内にある第4の色空間点へ拡大移動し、前記第4の色空間点を画像データに変換し、前記変換した画像データを用いて前記出力手段に画像を出力することを特徴とする。

【0022】さらに、色空間データ(YCbCr)を読み込む読み込み、前記色空間データを画像データ(RGB)へ変換し、前記変換した画像データがあらかじめ定めた範囲外の与えであるか否かを判断し、前記変換した画像データがあらかじめ定めた範囲内である場合に適応する第1の変換テーブルと、画像データがあらかじめ定めた範囲外である場合に適応する第2の変換テーブルと、前記第1の変換テーブルと前記第2の変換テーブルとにより画像データを変換し、該変換手段で変換された画像データを用いて出力手段に画像を出力することを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0024】(第1の実施の形態) 図1は、本発明の一実施形態にかかるシステムの概略構成を示すブロック図である。

【0025】本システムは、概略、ホストコンピュータ1、プリンタ6およびディスプレイ7を有して構成されるものである。すなわち、ホストコンピュータ1には、インクジェット方式のプリンタ6とディスプレイ7が双方向通信可能に接続されている。

【0026】ホストコンピュータ1は、OS(オペレーティングシステム)3を有し、また、このOS3による管理下においてそれぞれの処理を行う、フォトレッタチ、レイアウト等のアプリケーションソフト2、このア

アプリケーションソフトによって発行され、出力画像を示す各種描画命令群（イメージ描画命令、テキスト描画命令、グラフィック描画命令）を処理して印刷データを作成するプリンタドライバ4、および同様にアプリケーションソフト2が発行する各種描画命令群を処理してディスプレイ7に表示を行うディスプレイドライバ5を同様にソフトウェアとして有している。

【0027】また、ホストコンピュータ1は、上述のソフトウェアによって動作可能な各種ハードウェアとして中央演算処理装置（CPU）9、ハードディスクドライバ8、ランダムアクセスメモリ（RAM）10、リードオンリーメモリ（ROM）11、入力インターフェース14等を備える。すなわち、CPU9は、上述のソフトウェアに従った処理にかかる信号処理を実行し、ハードディスクドライバ8によって駆動されるハードディスク（HD）12にはたとえばデジタルスチルカメラで撮影した画像データが格納され、また、上記ソフトウェアが格納される。ROM11にも同様に、上述の各種ソフトウェアが予め格納されており、必要に応じて読み出されて用いられる。また、RAM10は、上述CPU9による信号処理実行のワークエリア等として用いられる。また、マウス、キーボードなどの入力デバイス13による入力は入力インターフェース14を介して入力し、OS3による処理に供される。

【0028】また、デジタルスチルカメラ等の画像入力機器からホストコンピュータ1のハードディスク（HD）12への画像データの受け渡しはメモリディスクやメモリカードのリーダーやケーブル接続あるいは赤外線通信、無線通信により入力インターフェース14を介して可能である。もちろんホストコンピュータ1のハードディスク（HD）12へ画像データを移動させることなくデジタルスチルカメラとホストコンピュータ1をケーブル接続あるいは赤外線通信、無線通信により接続してデジタルスチルカメラ等の画像入力機器が保持するメモリカードや内臓のメモリから直接読み込んで処理を行うことも可能である。

【0029】以上の構成を有したシステムにおいて、利用者はアプリケーションソフト2によってディスプレイ6に表示された表示画像に基づき、同様にアプリケーションによる処理を介して文字などのテキストに分類されるテキストデータ、図形などのグラフィックスに分類されるグラフィックスデータ、デジタルスチルカメラ等で撮影した写真画像などに分類されるイメージ画像データなどからなる画像データを作成することができる。

【0030】そして、この作成した画像データの印刷出力が利用者によって指示されると、アプリケーションソフト2はOS3に印刷出力要求を行うとともに、グラフィックスデータ部分をグラフィック描画命令、イメージ画像データ部分をイメージ描画命令として構成した出力画像を示す描画命令群をOS3に発行する。これに対

し、OS3はアプリケーションソフト2の印刷出力要求を受け、その印刷を行うプリンタ6に対応したプリンタドライバ4に描画命令群を発行する。ここで一般的にイメージ描画命令は各色8ビットのデータが用いられる場合が多い。

【0031】プリンタドライバ4はOS3から入力した印刷要求と描画命令群を処理してプリンタ6で印刷可能な形態の印刷データを作成してプリンタ6に転送する。この場合に、プリンタ6がラスタプリンタである場合は、プリンタドライバ4はOS3からの描画命令に対して、順次画像補正処理を行い、そして順次RGB24ビットページメモリ（R、G、B各色8ビット）にラスタライズし、すべての描画命令をラスタライズした後にRGB24ビットページメモリの内容をプリンタ6が印刷可能なデータ形式、例えばCMYKデータに変換を行いプリンタに転送する。

【0032】ディスプレイ7への表示は同様にOS3がディスプレイドライバ5へ描画命令群を発行し、ディスプレイドライバ5はディスプレイ7で表示可能な形態の信号データに変換し、ディスプレイへデータを転送する。

【0033】アプリケーションソフト中や各種演算処理においては8ビット以上の値を用いることがあるが、OS3の制約などで描画指示において8ビット以上の値を用いることができない場合があり、汎用性を考慮して扱うRGB値は各色8ビット内に収められる場合が多い。

【0034】図2は、本発明の一実施形態にかかるアプリケーションソフトの画像データ処理の概略を示すブロック図である。

【0035】ここでは、画像データとしてYCbCrのデータを読み取ることが可能な処理の内容について説明する。

【0036】デジタルスチルカメラ等の入力機器213により画像データが記録された画像ファイル201はファイル読み込み部202により読み込まれる。

【0037】読み込みはメモリディスクやメモリカードのリーダーやケーブル接続あるいは赤外線通信、無線通信により入力インターフェースを介してホストコンピュータ経由で可能である。もちろんデジタルスチルカメラ等の入力機器213とホストコンピュータをケーブル接続あるいは赤外線通信、無線通信により接続してデジタルスチルカメラ等の入力機器213が保持するメモリカードや内臓のメモリから直接読み込んで処理を行うことも可能である。

【0038】画像データはさまざまなフォーマットの形態で記録されており、データ容量を少なくするために圧縮して記録されている場合もある。ファイル読み込み部202はこのようなデータ形態を解析し、圧縮されているデータに対しては伸張処理をほどこし、所望の画像データを得る機能も有している。

10

20

30

40

50

【0039】YCbCr読み込み部203で読み込まれた輝度・色差データ(YCbCrデータ)は画像補正処理部205で明るさやコントラスト、カラーバランス等の補正処理が行われY'Cb'Cr'データに変換される。補正処理の内容はユーザインターフェース204で指示される。YCbCrデータの状態で画像変換を行うことで8ビットのRGBデータへ変換した際に生じるデータ欠落による影響を受けずに原画像データの正しい色再現情報に対して補正を行うことができる。

【0040】画像補正処理が行われたY'Cb'Cr'データはYCbCr→RGB変換部①206でRGBデータに変換される。RGBデータへの変換は、先の(式1-2)によって行われる。RGBデータは各色8ビットデータとして取り扱うため0以下の値は0に、255以上の値は255に値をクリップする飽和処理を行う。

【0041】変換したRGBデータの色空間はsRGB色空間として取り扱われる。

【0042】一方ではY'Cb'Cr'データはYCbCr→RGB変換部②207により8ビットのR'G'B'データに変換される。R'G'B'データはプリンタの色再現域と等価な色空間データであり、プリンタが再現できる色再現域を十分に利用して印刷を行うことが可能とする。Y'Cb'Cr'データからR'G'B'データへの詳細な変換は後で述べる。

【0043】ここでは、従来プリンタの中で行われていたいわゆるカラーマッチング補正はR'G'B'データを利用する場合にはプリンタドライバ211では行わない。

【0044】変換されたRGBデータは描画インターフェース208を介してディスプレイドライバ209へ送られ、ディスプレイ210で表示される。

【0045】一方、R'G'B'データは描画インターフェース208を介してプリンタドライバ211へ送られ、プリンタ212で印刷出力される。

【0046】上述した変換によりディスプレイ212に対してはsRGB色空間データであるRGBデータを用い、プリンタ212に対してはプリンタの色再現域と等価な拡張色空間データであるR'G'B'データを用いることでそれぞれのデバイスに適した画像データを適応することが可能であり、色の欠落が少なく、原画像が有する色特性を出力再現することが可能となる。

【0047】図3は本発明の一実施形態にかかるプリンタの色再現域と等価な色空間データへの変換処理のフローチャートである。

【0048】まず、ステップS301でR.G.B.→R_iG_iB_iテーブルを読み込む。

【0049】一般的にプリンタドライバ211においてはRGBデータを下記(式2-1)および(式2-2)でCMYKデータの印刷可能な形式に変換してプリンタへデータが送られる。

【0050】(式2-1)

$$C_o = 255 - R$$

$$M_o = 255 - G$$

$$Y_o = 255 - B$$

(式2-2)

$$K = \min(C_o, M_o, Y_o)$$

$$C = C_o - K$$

$$M = M_o - K$$

$$Y = Y_o - K$$

上記、(式2-1)および(式2-2)におけるR、G、B、C、M、Y、Kは各8ビットの値として0~255の値をとる。

【0051】RGBからCMYKへの変換は上記式による演算変換の他、RGB値とCMYK値の関係を示すルックアップテーブルを用いて変換を行う場合もある。

【0052】R.G.B.→R_iG_iB_iテーブルを図4に示すが、このR.G.B.→R_iG_iB_iテーブルはR.G.B.データが本来目的とする色とR_iG_iB_iデータをCMYKデータに変換してプリンタで印刷した時の色が略一致するようにR.G.B.とR_iG_iB_iを関係付けたカラーマッチング補正のためのルックアップテーブルである。

【0053】ルックアップテーブルでは、例えば0~255までを16ステップずつ分割した17×17×17ポイント数の離散的なR.G.B.とR_iG_iB_iの関係を保持しており、各R、G、B17ポイントの間の値に関しては17×17×17ポイントのR.G.B.、R_iG_iB_iを用いて適宜補間処理により算出する。

【0054】図4中においてR.G.B.の値が(0、0、0)である場合にはR_iG_iB_iは(a1、a2、a3)、R.G.B.の値が(0、0、16)である場合にはR_iG_iB_iは(b1、b2、b3)、R.G.B.の値が(128、64、16)である場合にはR_iG_iB_iは(c1、c2、c3)、R.G.B.の値が(255、255、255)である場合にはR_iG_iB_iは(d1、d2、d3)の値にそれぞれ変換される。

【0055】(a1、a2、a3)、(b1、b2、b3)、(c1、c2、c3)、(d1、d2、d3)のそれぞれの値は先にも説明したようにR.G.B.データが本来目的とする色とR_iG_iB_iデータをCMYKデータに変換してプリンタで印刷した時の色が略一致するように求めた0~255の間の値からなる。

【0056】図4のR.G.B.→R_iG_iB_iテーブルはR.G.B.データをsRGB色空間データとみなして作成しているため、印刷出力結果がsRGBとカラーマッチングが図れるようにR_iG_iB_iの値が設定されている。

【0057】この上述のカラーマッチング補正は通常プリンタドライバ211内で行われるため、R.G.B.→R_iG_iB_iテーブルはプリンタ212用のプリンタ

ドライバ211内に保持されている。

【0058】したがってR、G、B、→R_i、G_i、B_i、テーブルはプリンタドライバ211から読み込むことになるが、必ずしもプリンタドライバ211から読み込む必要はなく、適宜、テーブルが用意されている所定場所から読み込めばよい。

【0059】次に、ステップS302でY、Cb、Cr、データを読み込み、ステップS303でY、Cb、Cr、データをR、G、B、データに変換する。この変換は(式1-2)で行うが、データとしては8ビット以上の値を持ち、R、G、B、データとしては0以下、あるいは255以上の値もとれる。その場合も0以下もしくは255以上のR、G、B、データを0~255間に値をクリップする飽和处理は行わない。

【0060】ステップS304で変換したR、G、B、データが $0 \leq R \leq 255$ 、 $0 \leq G \leq 255$ 、 $0 \leq B \leq 255$ (以下 $0 \leq R、G、B \leq 255$ とする)であるか否かを判断し、R、G、B、データが $0 \leq R、G、B \leq 255$ である場合にはステップS312へ進み、R、G、B、→R_i、G_i、B_i、テーブルを用いてR、G、B_iに変換する。

【0061】ステップS304で変換したR、G、B、データが $0 \leq R、G、B \leq 255$ であるか否かを判断し、R、G、B、データが $0 \leq R、G、B \leq 255$ でない場合にはステップS305へ進み、R、G、B、データを元のY、Cb、Cr、データへ変換する。変換は(式1-1)により行う。

【0062】次に、ステップS306でY、Cb、Cr、データをRGB各色8ビットで表現可能なYCbCr空間の値へマッピング(縮小移動)し、その移動量(倍率) Lを算出する。

【0063】図6はYCbCr空間を示した図である。図中、縦軸は輝度Yを示し横軸Cは色相および彩度を示しており、CbおよびCrの任意断面を表している。実線601はRGB各色8ビットで表現可能な範囲を示している。

【0064】実線601のYCbCr空間は、値が0~255の範囲であるRGB値から(式1-1)で求めたものであり、RGB値が0~255の値の組み合わせから求めたものであるからプリンタの色再現空間と一致するとも言える。

【0065】ステップS305で変換したY、Cb、Cr、は、RGB各色8ビットで表現できる範囲外であるPI1ポイントの点になる。このPI1ポイントを図6のYCbCr空間上のRGB各色8ビットで表現できる範囲のPI2ポイントへ移動する際の移動点(マッピング点)を求める。PI1からPI2への移動の際は、PI1の輝度を保ちながら同一色相であるPI2をマッピング点として算出する。この時PI1からPI2までの移動量(倍率) Lを算出する。

【0066】その後、ステップS307でマッピング点PI2のR、G、B、値を求める。マッピング点PI2のYCbCr値からR、G、B、値への算出は(式1-2)で求める。

【0067】次にステップS308でR、G、B、→R_i、G_i、B_i、テーブルからR_i、G_i、B_i、を求める。

【0068】さらに、ステップS309でR_i、G_i、B_i、をY、Cb、Cr、データを求める。R_i、G_i、B_i、からY、Cb、Cr、への変換は(式1-1)により行う。

【0069】図7はYCbCr空間を示した図である。先と同様に縦軸は輝度Yを示し横軸Cは色相および彩度を示しており、CbおよびCrの任意断面を表している。実線601はRGB各色8ビットで表現可能な範囲を示し、実線601のYCbCr空間は値が0~255の範囲であるRGB値から(式1-1)で求めたものであり、RGB値が0~255の値の組み合わせから求めたものであるからプリンタの色再現空間と一致するとも言える。一方、点線602はプリンタがR、G、B、→R_i、G_i、B_i、テーブルをもとにカラーマッチング補正を行った際に再現できる範囲を示している。

【0070】R、G、B、→R_i、G_i、B_i、テーブルはR、G、B、がsRGB色空間データとしてカラーマッチングを行うことを考慮して作成されたものであるから、実線601のYCbCr色空間域に比べ点線602のYCbCr色空間域のほうが狭くなる。

【0071】プリンタの色再現域の方がsRGBの色再現域よりも大きな部分があることを先の従来例にて図9を用いて説明したが、カラーマッチングを行うことにより、必ずしもR_i、G_i、B_i、の値は0~255の値をすべて使用している訳ではなく、言い換えればプリンタが再現可能な色再現域よりも狭くなり、プリンタの性能を十分に生かしきれていないことを示している。そこでS309で求めたY、Cb、Cr、をこのプリンタの性能を生かしきれていない分を有効利用し、信号変換する。具体的に以下プリンタで再現可能な範囲内で、S306の移動量Lを考慮して色再現性を向上する方法を述べる。

【0072】ステップS309で求めたY、Cb、Cr、のポイント点を図7PO1とし、このポイント点PO1を距離(倍率) L分拡大移動(色再現範囲の拡大)してポイント点PO2を求め、このPO2におけるY₂、Cb₂、Cr₂、を求める。

【0073】ここでPO2が距離(倍率) L分拡大した場合に実線601の領域外に出てしまう場合があるが、この場合には拡大して実線601と接した最外点をPO2の点として処理を行う。または、距離(倍率) Lによりポイント点を実線601の領域外に出てしまわないように所定量nを決定し、L×n分拡大量を小さくしてPO2を求めるようにしても良い。

【0074】拡大を行う際のポイント点の移動も輝度を

保ちながら同一色相で行う。尚この所定値 n は全データ中最大移動量のデータを輝度色相を保存した上で、 $P O 2$ 上に移動させた時の移動量を m とすると、 $n = m / L$ となる。その結果全データ中最大移動量のデータを輝度、色相を保存した上で $P O 2$ 上に移動させ、その他のデータも上述の最大移動量のデータの実際に移動させられた移動率と同じ移動率で移動される。

【0075】したがって全データが $P O 2$ 内に輝度、色相を保存した上で移動される。

【0076】ステップ $S 306$ で一旦求めた $P I 2$ に対して、ステップ $S 307$ からステップ $S 309$ で点 $P O 1$ に変換して処理を行う理由であるが、カラーマッチング処理の影響で入力点 $P I 2$ の色相と出発点 $P O 1$ の色相が必ずしも同一では無いことに起因する。すなわち入力点 $P I 2$ は理論値であるが、出力点 $P O 1$ はプリンタで印刷出力した結果が目的の色を示すための $R G B$ 値から求めたポイント点であるからである。絶対的なカラーマッチングではなく好ましい色再現性も加味して作成された $R, G, B \rightarrow R_1, G_1, B_1$ テーブルを用いて処理が施されプリンタで印刷した結果は必ずしも理論的な色相と結果が一致するとは限らない。

【0077】そのため、求めたポイント $P O 2$ が点線 602 内の色相となめらかに色がつながるよう（色相が保存される様）に一旦点線 602 内における色相を求めて実線 601 側へ拡大させる処理を行っている。

【0078】最後にステップ $S 310$ で求めたポイント点 $P O 2$ の $Y_2, C b_2, C r_2$ をステップ $S 311$ で R_2, G_2, B_2 に変換する。変換は式 (1-2) を用いて行う。

【0079】本実施形態によれば $Y, C b, C r$ データから求めた $R G B$ 値がそれぞれ $0 \sim 255$ 内の色に関しては図 7 の点線 602 内の色再現域で色が再現され、 $Y, C b, C r$ データから求めた $R G B$ 値が $0 \sim 255$ 外の色に関しては図 7 の実線 601 の色再現域を使って色が再現されるのでプリンタの色再現域を十分に生かした画像印刷が可能となる。

【0080】また本処理によりカラーマッチング用に設けた $R, G, B \rightarrow R_1, G_1, B_1$ テーブルによる色再現性能には何ら影響を及ぼさない。

【0081】また本実施形態のシステムで画像印刷を行う場合には原画像に含まれる色に関する情報に関して従来欠落していた部位を用い、プリンタの色再現域を有効に利用した画像印刷を行うことができる。

【0082】本実施形態においては $Y C b C r$ 空間データにおいての変換を行ったが、利用する色空間はこれに限定されず、 $H S V$ や $L^* a^* b^*$ などの別の色空間の画像データに対し上述したプリンタの色再現域を十分生かした変換して処理を行っても良い。

【0083】本実施形態のシステムの形態としては、プリンタ内部に図 2 201~212 のデータ処理部を設

け、上述データ処理をパーソナルコンピュータを用いない構成としても良い。この場合、画像データはプリンタに設けたカードリーダー等の読み取り部からメモリカードを介して読み取ったり、デジタルスチルカメラ等の入力機器とプリンタを有線ケーブルあるいは赤外線通信、無線通信により接続して入力機器が保持する着脱可能なメモリカードや内臓のメモリから読み出すことが可能である。

【0084】プリンタ内部にデータ処理部を設けた形態においてディスプレイとして簡易液晶モニタがプリンタに搭載されている場合には、画像データに対して液晶モニタの表示に用いるデータと印刷に用いるデータを別の色空間データとして取り扱うことが可能である。

【0085】本実施の形態においては入力機器としてデジタルスチルカメラを一例に説明したが、デジタルスチルカメラに限られたものではなく、たとえばデジタルビデオカメラ（デジタルカムコーダー）、イメージスキャナ、フィルムスキャナ等の入力機器に応用が可能である。

【0086】なお、本発明は以上説明した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種種変形実施可能なものとなる。

【0087】（第 2 の実施例の形態）本実施の形態では、上記図 1 に示したシステムにおいて、上記図 2 の画像データ処理構成の代わりに例えば図 8 に示される画像データ処理構成を用いる。

【0088】尚、第 1 の実施の形態と異なる構成及び動作のみ説明する。

【0089】本実施の形態では、第 1 の実施形態で $Y C b C r \rightarrow R G B$ 変換部 207 で、演算により行っていた R', G', B' データへの変換を変換テーブルを用いて行うようにしたものである。

【0090】テーブルを用いた変換を行うために、変換 $R G B \rightarrow R', G', B'$ データ変換部 801 を設けた構成としている。

【0091】変換テーブル 802 は図 4 に示した形態のものであり入力 R, G, B 値としては 0 から 255 までの間の値でルックアップテーブルが構成されている。

【0092】変換テーブル 803 は図 5 に示した形態のルックアップテーブル構成となっている。

【0093】図 5 中で、標準部分 500 は図 4 のルックアップテーブルと同じ値が設定されている。拡張部分 501、502 は入力 R, G, B 値として 0 以下あるいは 255 以上の値が設定されている。拡張部分 501、502 のルックアップテーブルは、あらかじめ R, G, B 値を設定し、先の実施例における図 3 のフローチャートによるステップ $S 305$ からステップ $S 311$ の処理による演算結果を出力 R_1, G_1, B_1 値として設定し、ルックアップテーブルを完成させる。

【0094】YCbCr→RGB変換部207で(式1-2)によるRGBへの変換結果が $0 \leq RGB \leq 255$ であった場合には変換テーブル①を利用し、RGBへの変換結果が0以下あるいは255以上の値を有する場合には変換テーブル②を使用してR'G'B'データへ変換を行う。

【0095】本実施形態においてもRGB値が0以下あるいは255以上の8ビットでは収まらないデータを処理する際にRGB値が $0 \leq RGB \leq 255$ のデータ部分の色再現に対して何ら影響を及ぼさず、プリンタが色再現可能な領域を十分に生かして画像印刷を行うことができる。

【0096】また本実施形態のシステムにおいても、画像印刷を行う場合には原画像に含まれる色に関する情報に関して従来欠落していた部位を用い、プリンタの色再現域を有効に利用した画像印刷を行うことができる。

【0097】なお、本発明は以上説明した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種種変形実施可能なものとなる。

【0098】本実施形態のシステムの形態としても、プリンタ内部に図8 201~212、801~803のデータ処理部を設け、上述データ処理をパーソナルコンピュータを用いない構成としても良い。この場合、画像データはプリンタに設けたカードリーダ等の読み取り部からメモ리카ードを介して読み取ったり、デジタルスチルカメラ等の入力機器とプリンタを有線ケーブルあるいは赤外線通信、無線通信により接続して入力機器が保持する着脱可能なメモ리카ードや内臓のメモリから読み出すことが可能である。

【0099】プリンタ内部にデータ処理部を設けた形態においてディスプレイとして簡易液晶モニタがプリンタに搭載されている場合には、画像データに対して液晶モニタの表示に用いるデータと印刷に用いるデータを別の色空間データとして取り扱うことになる。

【0100】本実施の形態においては入力機器としてデジタルスチルカメラを一例に説明したが、デジタルスチルカメラに限られたものではなく、たとえばデジタルビデオカメラ、イメージスキャナ、フィルムスキャナ等の入力機器に応用が可能である。

【0101】以上詳述したように、デジタルスチルカメラ等の入力機器により得たデジタル画像データをプリンタで印刷する際に、プリンタの色再現域を有効に利用するための画像データに変換し、高品質の写真画像の印刷を行うことが可能な画像データ変換方法およびそのシステムを提供することができる。

【0102】(他の実施の形態) また、上記実施形態では、ハードウェア等が含まれるものの、各データ処理を順次実施するソフトウェアでも実現できるものである。具体的には、上述した実施の形態の機能を実現するソフ

トウェアのプログラムコードを記録したCD、MD、メモ리카ード、MO等の記憶媒体(または、記録媒体)をユーザーに供給する。そして、そのユーザーがその記憶媒体をシステムあるいは装置に装填し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(または、CPUやMPU)が、記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、実行することによっても上述した実施の形態の処理は達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が、上述した実施の形態の機能を実現することになる。

【0103】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているオペレーティングシステム(OS)等が、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって、上述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0104】さらに、上記記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって、上述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかるシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかるアプリケーションソフトの画像データ処理の概略を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態にかかるプリンタの色再現域と等価な色空間データへの変換処理のフローチャートである。

【図4】本発明の一実施形態にかかるカラーマッチング補正用のルックアップテーブルの構成を示す図である。

【図5】本発明の別の実施形態にかかるカラーマッチング補正用のルックアップテーブルの構成を示す図である。

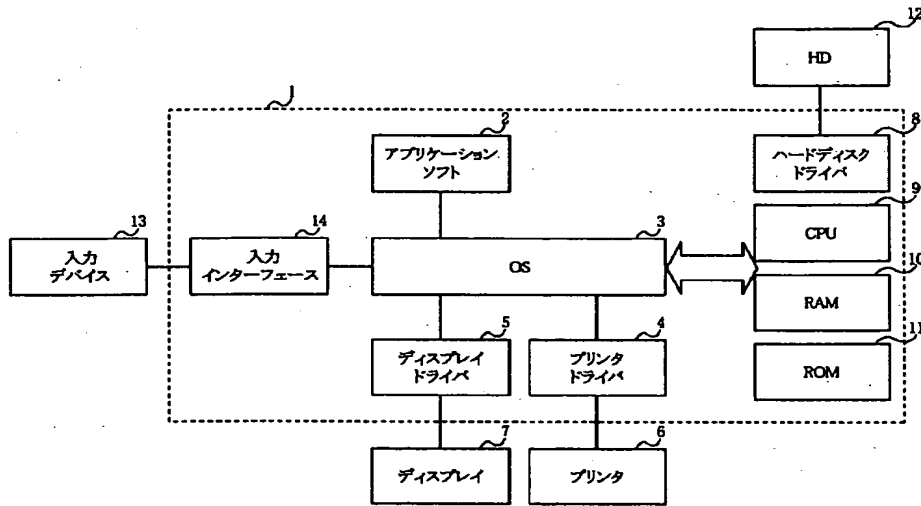
【図6】本発明の別の実施形態にかかるYCbCr空間上での変換処理を示す説明図である。

【図7】本発明の別の実施形態にかかるYCbCr空間上での変換処理を示す別の説明図である。

【図8】本発明の別の実施形態にかかるアプリケーションソフトの画像データ処理の概略を示すブロック図である。

【図9】色再現を示す図である。

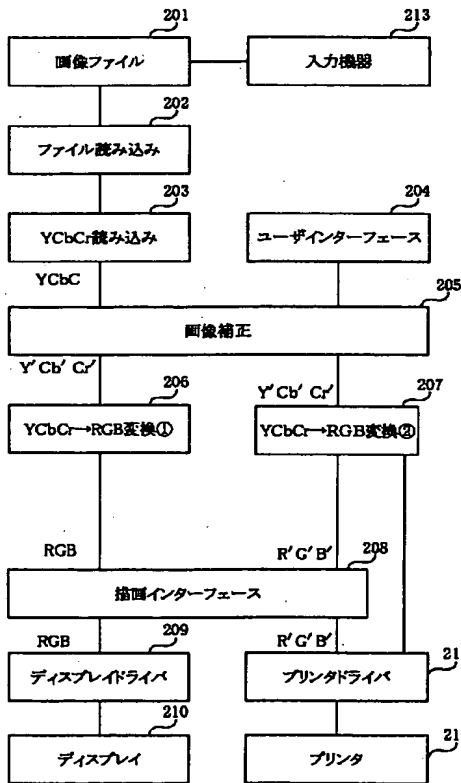
【図 1】



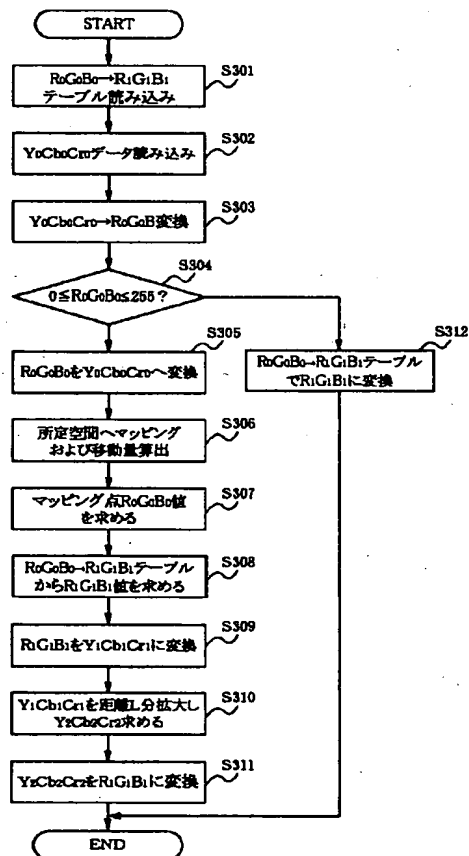
【図 4】

| 入力 $R_0G_0B_0$ | | | 出力 $R_1G_1B_1$ | | |
|-------------------|-----|-----|-------------------|----|----|
| 0 | 0 | 0 | a1 | a2 | a3 |
| 0 | 0 | 16 | b1 | b2 | b3 |
| 128 | 64 | 16 | c1 | c2 | c3 |
| 255 | 255 | 255 | d1 | d2 | d3 |

【図 2】



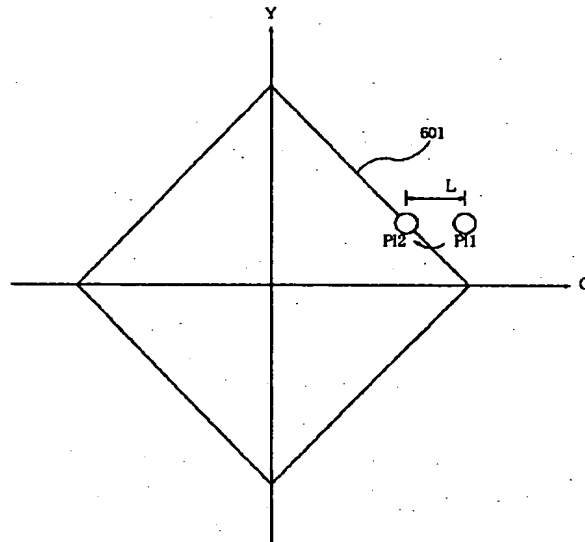
【図 3】



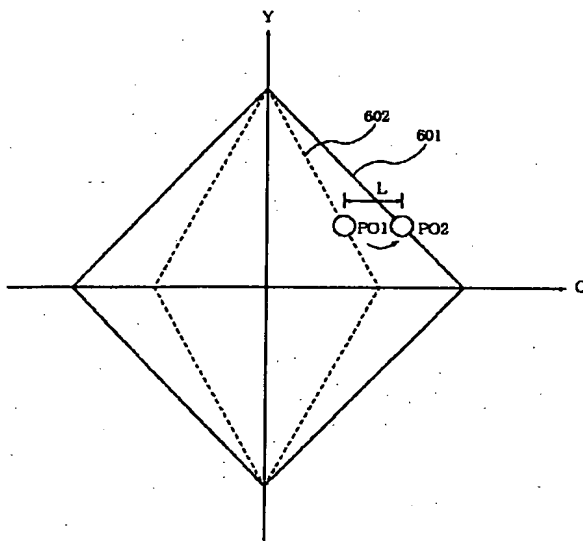
【図 5】

| 入力 $R_0G_0B_0$ | 出力 $R_1G_1B_1$ | |
|-------------------|-------------------|-----|
| -32 -32 -32 | z_1 z_2 z_3 | 501 |
| 0 0 -16 | y_1 y_2 y_3 | |
| 0 0 0 | a_1 a_2 b_3 | 500 |
| 0 0 16 | b_1 b_2 | |
| 128 64 16 | c_1 c_2 | |
| 255 255 255 | d_1 d_2 | |
| 255 255 271 | e_1 e_2 e_3 | 502 |
| 320 320 320 | f_1 f_2 f_3 | |

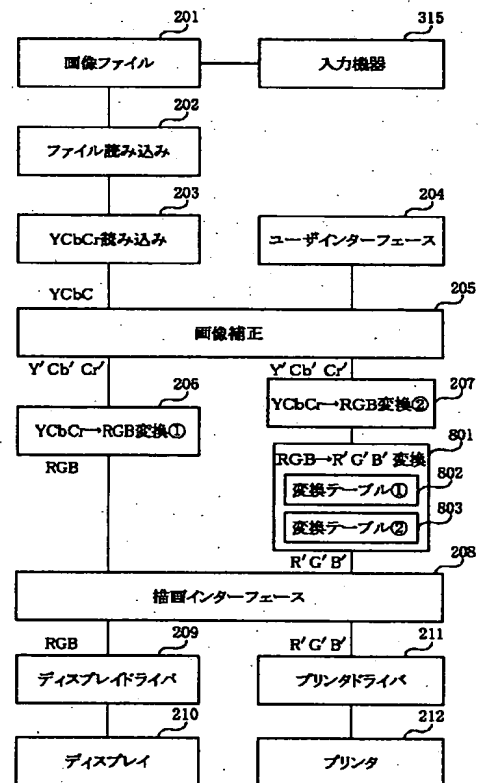
【図 6】



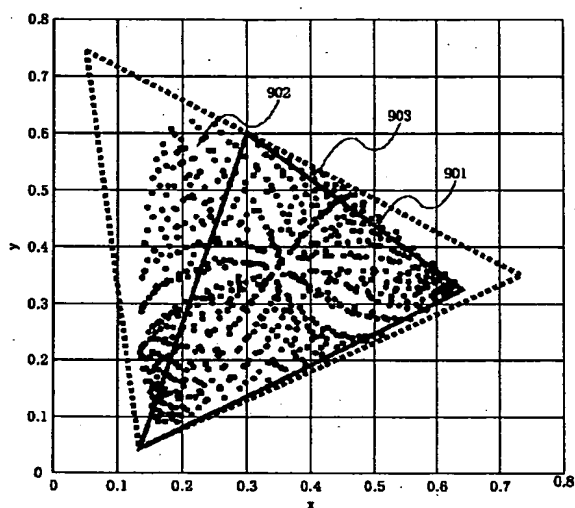
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 井口 良介
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 藤田 貴志
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 鳥越 真
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

Fターム(参考) 2C262 AA24 AB13 AC04 BA02 BA09
BC07 BC19 CA10 DA17 EA04
EA13 FA20

5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
CE17 CE18 CH07

5C077 LL19 MP01 MP08 NP01 PP32
PP34 PP37 PQ20 PQ23 TT02

5C079 HB01 HB04 HB11 LA01 LB02
MA04 NA03 PA03